วารสารวิชาการสาธารณสุข
ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 ม.ค.–มี.ค. 2538

Journal of Health Science
Vol. 4 No.1 Jan.-Mar. 1995

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

การศึกษาปริมาณแคดเมียมในข้าวส่งออกของไทย

A Survey Study on Cadmium Content of Exported Thai Rice

ปราณี ศรีสมบูรณ์ ภบ.
ศจี สุวรรณศรี วท.ม. (เทคโนโลยีทางอาหาร)
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

Pranee Srisomboon BSc. (Pharm.)
Sajee Suwansri M.Sc.(Food Technology)
Department of Medical Sciences

บทคัดย่อ

การศึกษาสำรวจปริมาณแคดเมียมปนเปื้อนในตัวอย่างข้าวส่งออกของไทย ดำเนินการตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2536 ถึง ธันวาคม 2537 รวมจำนวน 135 ตัวอย่าง ประกอบด้วยข้าวหอมมะลิ 100% จำนวน 35 ตัวอย่าง ข้าวสารขาว 5% จำนวน 35 ตัวอย่าง ข้าวนึ่ง 30 ตัวอย่าง และข้าวเหนียวจำนวน 35 ตัวอย่าง ทำการย่อยตัวอย่างด้วยเครื่องย่อยไมโครเวฟ วัดปริมาณแคดเมียมในตัวอย่างด้วยเครื่อง Flame Atomic Absorption Spectrometer พบว่าข้าวส่งออกทั้ง 4 ประเภทของไทยมีปริมาณแคดเมียมเฉลี่ย 0.02, 0.02, 0.01 และ 0.03 mg/kg และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01, 0.01, 0.01 และ 0.02 mg/kg ตามลำดับ ในการวัดค่าได้ใช้สารอ้างอิงมาตรฐานจาก Environmemtal Agency, National Institute for Environmental Studies, Japan เพื่อหาความแม่นยำ พบว่า ความแม่นยำของวิธีวิเคราะห์ คิดเป็นร้อยละ 82.6 ที่ปริมาณแคดเมียม 0.023 mg/kg ผลการศึกษาแสดงว่าระดับการปนเปื้อนของแคดเมียมในผลผลิตข้าวของไทยยังไม่เกินเกณฑ์ปลอดภัยตามข้อกำหนดขององค์กรมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ ซึ่งจะเป็นสิ่งยืนยันว่าจะยังไม่เป็นปัญหาในการส่งออกในอนาคตอันใกล้นี้

ABSTRACT

A study on cadium content of exported rice products was condcted during August 1993 to December 1994 by the Division of Food-for-Export Analysis, Department of Medical Sciences. One hundred and thirty five exported samples were under investigation. They were classified as 35 Thai fragrant 100% rice samples, 35 white rice 5% samples, 30 parboiled rice samples and 35 glutinous rice samples. Sample digestion was carried out in a microwave digestion oven. Cadmium was quantitatively analyzed by flame atomic absorption spectrometry with the mean levels of 0.02, 0.02, 0.01 and 0.03 mg/kg; and standard deviations were 0.01, 0.01,0.01 and 0.03 mg/kg respectively. The accuracy of the test method verified by using certified reference material (CRM) obtained from Environmental Agency, National Institute for Environmental Studies, Japan was 82.6% at the cadmium concentration of 0.023 mg/kg. The results of the study showed that cadmium content of Thai rice consignments destined for international market during August 1993 to December 1994 were well within the Codex draf guideline level of 0.1 mg/kg.

Scanned by CamScanner

บทนำ

ไทยเป็นประเทศที่มีการเพาะปลูกข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจหลักมาช้านาน และข้าวคงจะต้องเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทยต่อไปอีกหลายทศวรรษ เนื่องจากข้าวเป็นอาหารหลักของคนในหลายประเทศ โดยที่ข้าวเป็นอาหารหลัก มีปริมาณการบริโภคต่อคนต่อวันสูง ความปลอดภัยจากสารพิษของข้าวจึงเป็นสิ่งที่คนให้ความสนใจกันมาก ในปัจจุบันการพัฒนาด้านเทคนิคการเพาะปลูก ความเจริญและขยายตัวของแหล่งอุตสาหกรรม ทำให้สภาพแวดล้อมของนาข้าวผิดไปจากธรรมชาติ การเพาะปลูกจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์และสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น เพื่อเพิ่มผลผลิตให้คุ้มทุน มลพิษจากอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อมเริ่มเข้ามีมาผลกระทบต่อไร่นาซึ่งเป็นแหล่งผลิตอาหารของมนุษย์มากขึ้นเป็นลำดับ จึงทำให้เริ่มมีผู้สนใจศึกษาปริมาณสารพิษในข้าว ทั้งในด้านสารตกค้างของเคมีการเกษตรและเคมีอุตสาหกรรม

Farida Ida และคณะ จาก Gunma University School of Medicine ที่ Maebashi ประเทศ ญี่ปุ่น[1] ได้ศึกษาปริมาณแคดเมี่ยมในข้าวจากแหล่งผลิตต่าง ๆของประเทศในเอเชีย ซึ่งประกอบด้วย บังคลาเทศ จีน อินเดีย อินโดนีเซีย ญี่ปุ่น เกาหลี มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ และไทย รวมทั้งบราซิล ปรากฏว่าข้าวจากแต่ละแหล่งผลิต มีค่าเฉลี่ยของปริมาณแคดเมียมต่าง ๆกัน สำหรับข้าวไทยได้มีการศึกษา รวม 77 ตัวอย่าง พบว่า มีค่าเฉลี่ยเรขาคณิต ตั้งแต่ 11.2 - 19.1 ส่วนในพันล้านส่วน หรือ 0.0112 -0.0191 mg/kg wet weight และ ได้พบว่า มีค่าสูงสุดของแคดเมียม ตั้งแต่ 34.4 ถึง 584.4 µg/kg wet weight (0.0344 - 0.5844 mg/kg) ทั้งยังปรากฏอีกว่า ข้าวที่เพาะปลูกจากประเทศไทยมีปริมาณการปนเปื้อนของแคดเมียมสูงที่สุดในตัวอย่างที่ศึกษาทั้งหมด การศึกษาดังกล่าวจึงเป็นเครื่องบ่งชี้ว่าข้าวไทยอาจเริ่มมีบัญหาการปนเปื้อนของแคดเมียม ดังนั้น กองวิเคราะห์อาหารส่งออก กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งเป็นหน่วยงานบริการทางวิชาการในการตรวจรับรอง อาหารส่งออกของกระทรวงสาธารณสุข จึงเห็นความจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาปริมาณแคดเมียมในสินค้าข้าวส่งออกของไทย เพื่อหาข้อมูลแนวโน้มของปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต และเป็นข้อมูลเพื่อยืนยันความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ข้าว ซึ่งเป็นสินค้าผลผลิตทางการเกษตรหลักของประเทศ

วัสดุและวิธีการ

วัสดุ

การศึกษานี้ ดำเนินการในห้องปฏิบัติการของฝ่ายวิเคราะห์ทางเคมี ของกองวิเคราะห์อาหารส่งออก

ตัวอย่างข้าวเป็นตัวอย่างที่เก็บจากรุ่นของข้าวเพื่อส่งออก ซึ่งประกอบด้วย ข้าวหอมมะลิ 100% จำนวน 35 ตัวอย่าง ข้าวสารขาว 5% จำนวน 35 ตัวอย่าง ข้าวนึ่ง 30 ตัวอย่าง และข้าวเหนียวจำนวน 35 ตัวอย่าง ในช่วงเดือนสิงหาคม 2536 ถึง ธันวาคม 2537

เครื่องมือที่ใช้ย่อยตัวอย่างข้าวที่ทำการศึกษาก่อนการวัดปริมาณแคดเมียมคือ เครื่อง microwave digestion apparatus, Milestone: Model MLS 1200 mega

เครื่องมือวัดปริมาณแคดเมียมได้แก่ เครื่อง Atomic Absorption Spectrometer Perkin-Elmer 3030B

Scanned by CamScanner

วิธีการ

ตัวอย่างข้าวที่ศึกษาเก็บในถุงพลาสติกสะอาดปิดสนิท

การเตรียมตัวอย่าง: ชักตัวอย่างข้าวประมาณ 300 กรัม นำไปบดละเอียด ชั่งตัวอย่าง 0.5 กรัมให้ได้น้ำหนักที่แน่นอนถึง 0.001 กรัม นำไปย่อยด้วยเครื่อง microwave digestion apparatus ตามวิธีของ Oles & Graham[2] และคู่มือของเครื่องมือ จากนั้นจึงนำมาวัดปริมาณแคดเมียมด้วย flame technique

จัดเครื่อง Atomic Absorption Spectrometer ให้มี สภาวะมาตรฐานดังนี้

- Wave-length 228.8 nm
- Hollow Cathode - Cadmium, Milliampares = 4
- Background - Deutrium, Slit width 0.7 nm, Mode concentration
- Flame air/acetylene (lean, blue) Sensitivity check (0.2 abs) 1.5 µg/ml

การยืนยันความแม่นยำของวิธีการวัดค่าปริมาณแคดเมียมใช้สารอ้างอิงมาตรฐาน แป้งข้าวเจ้า (CRM No. 10 Rice flour, unpolished) จาก Environmental Agency, National Institute for Environmental Studies (NIES), ประเทศญี่ปุ่น จำนวน 3 ตัวอย่างคือ CRM No 10-a (cadmium low level), CRM No 10-b (cadmium medium level) CRM No 10-c (cadmium high level) ซึ่งมีความเข้มข้นของแคดเมียมที่ระดับ 0.023, 0.32 และ 1.82 mg/kg ตามลำดับ

ผลการศึกษา

จากการศึกษาความแม่นยำในการวัดปริมาณแคดเมียม ผลตามตารางที่ 1 ได้พบว่าเมื่อแคดเมียมมีความเข้มข้นมาก ค่าความแม่นยำของการวัดจะสูงขึ้น และค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายต่ำลง แสดงว่าวิธีที่ใช้ สามารถให้ความแม่นยำที่ค่าแคดเมียมปริมาณสูงได้ดีกว่าปริมาณต่ำ นอกจากค่าความแม่นยำจะสูงที่ปริมาณแคดเมียมสูงแล้ว ยังพบว่าความเที่ยงตรงของการวัดค่าที่ปริมาณสูงยังดีกว่าที่ปริมาณระดับกลางหรือระดับต่ำด้วย เพราะมีค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายจะต่ำลง

จากตารางที่ 2 ผลการตรวจพบแคดเมียมในตัวอย่างข้าวส่งออก ทั้ง 135 ตัวอย่าง พบว่าปริมาณแคดเมียมอยู่ในช่วง 0.01- 0.08 mg/kg ซึ่งค่าความแม่นยำในการวัดจะอยู่ที่ 82.6% และสัมประ-

ตารางที่ 1 แสดงความแม่นยำของการตรวจพบแคดเมียมที่ระดับความเข้มข้น ต่ำ กลางและสูง

ความเข้มข้นของสารอ้างอิงมาตรฐาน mg/kg	ค่าที่วัดได้	% ความแม่นยำ	% สัมประสิทธิของการกระจาย
0.023 +/- 0.03	0.019 +/- 0.04	82.6	21.1
0.32 +/- 0.02	0.27 +/- 0.04	84.4	14.8
1.82 +/- 0.06	1.70 +/- 0.12	93.4	7.0

Scanned by CamScanner

ตารางที่ 2 ปริมาณแคดเมียมที่พบในตัวอย่างข้าวเพื่อการส่งออกทั้ง 4 ประเภท

ประเภทของตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	ปริมาณแคดเมียมที่พบ mg/kg			
		ต่ำสุด	สูงสุด	ค่าเฉลี่ย (mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ข้าวหอมมะลิ 100%	35	0.01	0.04	0.02	0.01
ข้าวสารขาว 5%	35	0.02	0.03	0.02	0.01
ข้าวนึ่ง	30	0.01	0.02	0.01	0.01
ข้าวเหนียว	35	0.04	0.08	0.03	0.02

สิทธิของการกระจาย 21.1% เมื่อพิจารณาตามประเภทของตัวอย่างจะพบว่า ข้าวเหนียวมีปริมาณการปนเปื้อนของแคดเมียมสูงที่สุด คือ 0.08 mg/kg อย่างไรก็ตามได้เคยมีรายงานการตรวจพบแคดเมียมในข้าวไทยว่าสูงสุดถึง 584.4 ug/kg wet weight[1]

วิจารณ์

การศึกษาครั้งนี้พบว่า ปริมาณการปนเปื้อนของแคดเมียมในข้าวส่งออกทุกประเภทยังคงอยู่ในระดับต่ำเมื่อเทียบกับร่าง guideline level ของ แคดเมียม ซึ่งคณะกรรมการวิชาการสาขา Cereal, Pulses and Legume(CCCPL) ของโครงการมาตรฐานอาหาร FAO/WHO ได้กำหนดไว้ที่ระดับ 0.1 mg/kg ขณะนี้ร่างดังกล่าวอยู่ในขั้นตอนที่ 6 ของกระบวนการกำหนดมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ และกำลังเวียนขอข้อคิดเห็นและข้อมูลเพิ่มเติมจากรัฐบาลของประเทศสมาชิก ในขณะที่กำลังรอการพิจารณาจาก Joint Expert Committee on Food Aditives ผู้แทนประเทศต่าง ๆ ในคณะกรรมการวิชาการ CCCPL ตระหนักดีว่าแคดเมียมเป็นสารที่มีพิษรุนแรง และเห็นควรให้มีการพิจารณาโอกาสเสี่ยงต่ออันตรายจากสารนี้กับปริมาณการบริโภคต่อวันที่ร่างกายอาจได้รับแคดเมียมจากอาหารชนิดอื่น ๆด้วย[3] เมื่อร่างกายได้รับสารแคดเมียม จะมีการสะสมที่ตับ ไต ทำให้ตับอักเสบ ไตถูกทำลาย กระดูกอ่อนและหักง่าย ซึ่งมีชื่อเรียกอาการเป็นพิษจากแคดเมียมว่า โรคอิไต-อิไต และทำให้เกิดมะเร็งในสัตว์ทดลอง[4,5]

มีรายงานว่าปริมาณการบริโภคข้าวของคนไทยแตกต่างกันตามลักษณะของสังคม[6] ในสังคมเมืองประชากรบริโภคข้าวต่อคนต่อวันเป็นปริมาณ 252.7 กรัม ในขณะที่สังคมชนบท ประชากรบริโภคข้าวต่อคนต่อวันเท่ากับ 333.4 กรัม เมื่อคำนวณโดยใช้ค่าเฉลี่ยของแคดเมียมที่พบในข้าวจากการศึกษาครั้งนี้จะพบว่า คนในสังคมเมืองของไทยจะได้รับแคดเมียมจากการบริโภคข้าวเจ้าประมาณ 5 ไมโครกรัมต่อคนต่อวัน ในขณะที่คนในสังคมชนบทได้รับแคดเมียมจากข้าวในปริมาณ 7 ไมโครกรัมต่อคนต่อวัน ซึ่งคิดเป็นประมาณ ร้อยละ 10 ของปริมาณแคดเมียมที่

Scanned by CamScanner

องค์การอนามัยโลกได้กำหนดค่าสูงสุดที่ร่างกายคนจะรับได้ ไว้ไม่เกิน 57-71 ไมโครกรัมต่อคนต่อวัน[7]

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าข้าวจากแหล่งผลิตต่างๆ ของประเทศไทยในภาพรวมยังไม่มีปัญหาจากการปนเปื้อนของสารแคดเมียม อย่างไรก็ตามการศึกษาในลักษณะนี้ควรจะต้องดำเนินต่อไป เนื่องจากเป็นการหาข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องใช้วิธีการที่ถูกต้องในการตรวจวัด เพื่อให้สามารถนำค่าที่ได้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง จากผลการศึกษาพบว่าข้าวเหนียวมีการปนเปื้อนสูงกว่าข้าวเจ้า จึงควรมีการศึกษาในรายละเอียดเฉพาะข้าวเหนียวต่อไป ให้ได้ข้อมูลที่อาจชี้ปัญหาการปนเปื้อนของแคดเมียมในข้าวเหนียว ซึ่งอาจทำการศึกษาวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งผลิตด้วย เพื่อที่จะนำไปสู่การแก้ไขให้การปนเปื้อนของแคดเมียมในข้าวเหนียวลดลง ซึ่งจะช่วยให้โอกาสที่ชาวไทยในภูมิภาคที่ซึ่งนิยมบริโภคข้าวเหนียวเป็นอาหารหลัก มีโอกาสได้รับสารแคดเมียมจากข้าวเหนียวน้อยลง

เอกสารอ้างอิง

1. Ida FR, Hiroshi K, Shosuke S. Cadmium content in rice and its daily intake in various countries. Bull Environ Contam Toxicol 1990;44:910-916.
2. Oles PJ, Graham, WM. Microwave acid digestion of various food matrixes for nutrient determination by atomic absorption spectrophotometry. J Assoc Off Anal Chem 1991;74:812-814.
3. Codex Alimentarius Commission. Consideration of draft guideline levels for contaminants in cereals, pulses and legume. Alinorm 93/29 para 21-24. Report of the eighth session of Codex Committee on Cereals, Pulses and Legume. Washington D.C. 26-30 October 1992. Geneva: World Health Organization, 1992:3.
4. จักรพันธุ์ ปัญจะสุวรรณ. เคมีประยุกต์. กรุงเทพฯ: โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์, 2537:90.
5. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Survey of cadmium in food: first supplement report. Food surveillance paper No. 12. London: Her Majesty's Stationery Office, 1983:15.
6. สมใจ วิชัยดิษฐ์. ผลกระทบของสิ่งแวดล้อมต่ออาหารและโภชนาการ. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการโภชนาการกับสิ่งแวดล้อม. จัดโดย สมาคมโภชนการแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และศูนย์วิจัยคณะแพทย์ศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี, 13-14 มิถุนายน 2534. (ไม่ระบุแหล่งพิมพ์), 2534:31-36.
7. World Health Organization. Evaluation of certain food additives and contaminants. Fifty-first report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series No. 837. Geneva: World Health Organization, 1993:29.

Scanned by CamScanner